

University of Groningen

Bijlagen Integrale Evaluatie Beton- en Metselzandwinning Overijssel

Kuiper, Geessien; Woltjer, Johannes; Ike, Paul; Voogd, Henk

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1994

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kuiper, G., Woltjer, J., Ike, P., & Voogd, H. (1994). Bijlagen Integrale Evaluatie Beton- en Metselzandwinning Overijssel. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen. Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.

Copyright

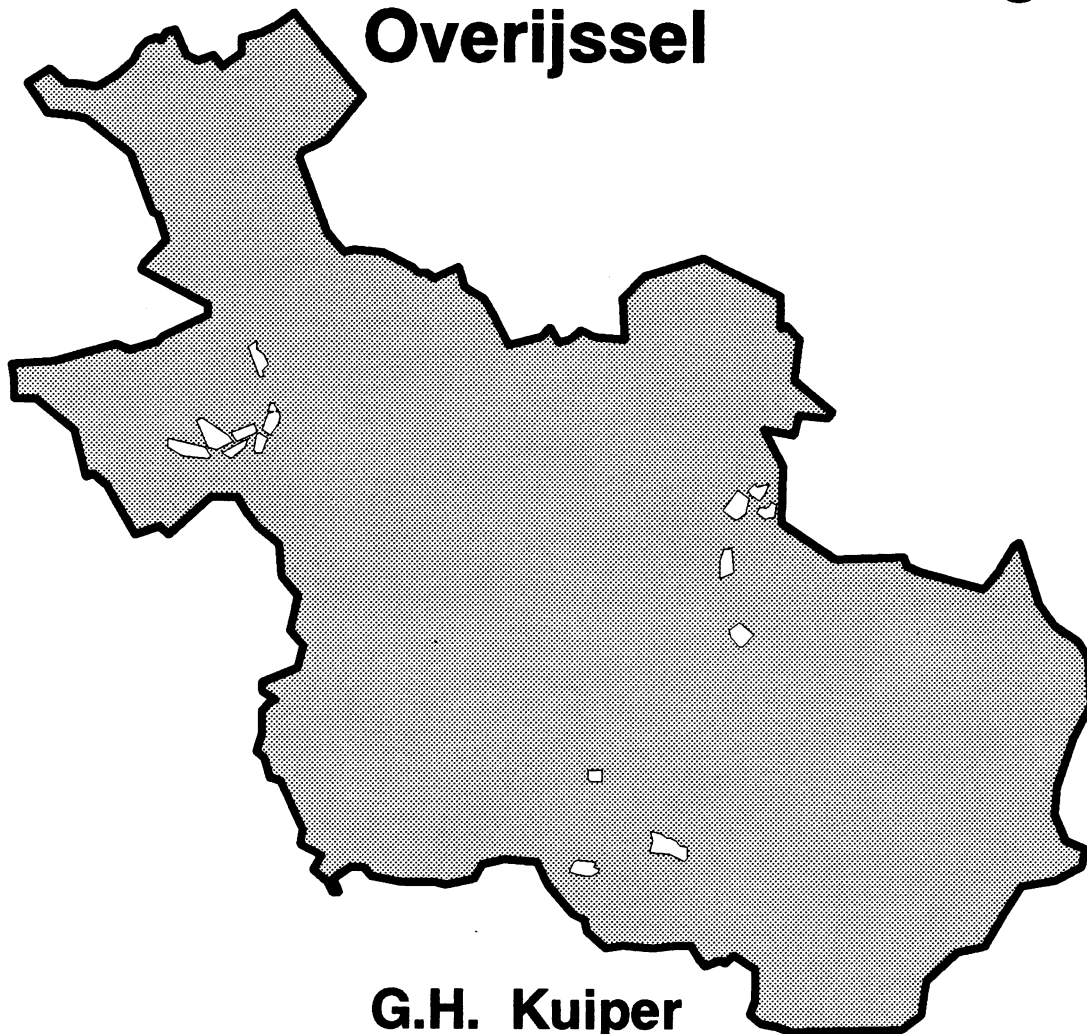
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

**Bijlagen
Integrale Evaluatie
Beton- en Metselzandwinning
Overijssel**



**G.H. Kuiper
J. Woltjer
P. Ike
H. Voogd**

juli 1994

**Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen**

INHOUD

BIJLAGEN

1	Evamix-procedure	1
1	Inleiding	1
2	Globale karakteristiek van de evamix-procedure	1
3	Specifieke aspecten van de evamix-benadering	7
4	Het gebruik van kwalitatieve gewichten	8
	Literatuur	11
2	Criteria, indicatoren en scores	13
I	Geologie/economie	13
II	Waterhuishouding	16
III	Infrastructuur	19
IV	Hinder en vervuiling	22
V	Natuur	27
VI	Landschap	31
VII	Bebouwing	33
VIII	Landbouw	35
IX	Recreatie	37
3	Geraadpleegde bronnen per thema	41

BIJLAGE 1 DE EVAMIX-PROCEDURE

1. INLEIDING

In deze bijlage zal het principe van de Evamix-benadering, een evaluatiemethode om gelijktijdig met 'zachte' en 'harde' effecten te kunnen werken, in globale termen worden toegelicht ¹. De zogenaamde EVAMIX-procedure kan gezien worden als een reactie op de ervaringen die in de praktijk zijn opgedaan met het toepassen van kwalitatieve multicriteria evaluatiemethoden. Bij dergelijke methoden wordt in principe alleen gebruik gemaakt van kwalitatieve schattingen van de effecten, dat wil zeggen per criterium behoeft alleen een rangschikking van de alternatieven ingevoerd te worden. In de praktijk betekent dit vaak dat de voor sommige criteria wel beschikbare kwantitatieve scores in de evaluatie slechts gedeeltelijk gebruikt worden, namelijk alleen de rangorde eigenschappen. Dit kan bezwaarlijk zijn als de scores per criterium een "onregelmatig beeld" vertonen, bijvoorbeeld doordat voor sommige alternatieven geldt dat deze een naar verhouding erg hoge (of lage) evaluatiescore hebben. Dit komt niet tot uiting indien alleen naar de rangschikking van de evaluatiescores wordt gekeken. De EVAMIX-procedure is derhalve gebaseerd op het uitgangspunt dat de effecten voor sommige criteria - bijvoorbeeld de "zachte" of moeilijk meetbare criteria - alleen in ordinale zin mee moeten worden genomen, terwijl daarnaast voor de "harde" criteria de mogelijkheid moet bestaan om volledig gebruik te maken van de beschikbare kwantitatieve schattingen van de effecten.

Een ander belangrijk kenmerk van de EVAMIX-procedure is dat expliciet rekening wordt gehouden met de mogelijkheid dat de methodische veronderstellingen, die nodig zijn om de evaluatiematrix te vertalen naar een eindoordeel voor de verschillende alternatieven, van invloed kunnen zijn op het resultaat van de evaluatie (de zogenaamde methode-onzekerheid). In paragraaf 3 zal dit nader worden toegelicht.

De EVAMIX-procedure is in de praktijk onder meer toegepast in het kader van een lokatiestudie van toekomstige ontgrindingen voor de provincie Limburg ². Verder is de benadering toegepast voor een evaluatie van tijdelijke opslagplaatsen voor verontreinigde grond ³ en voor een beoordeling van verschillende verwerkingssystemen voor stedelijk huisvuil ⁴.

2. GLOBALE KARAKTERISTIEK VAN DE EVAMIX-PROCEDURE

Uitgangspunt van de EVAMIX-procedure vormt een evaluatiematrix waarin een deel van de effecten kwalitatief, en een deel kwantitatief bepaald is. Hiervan wordt in tabel 1 een illustratie gegeven. In de evaluatiematrix van tabel 1 zijn C2 en C3 in dit geval opgevat als kwalitatieve criteria. Een alternatief is "beter" uit het oogpunt van het betreffende criterium naarmate het aantal sterretjes hoger is.

¹ Technische besprekingen kunnen ondermeer worden aangetroffen in Voogd (1983, hoofdstuk 10) en Voogd (1983b). Deze bijlage is gebaseerd op het rapport "Evaluatiemethoden" van het Ministerie van Financiën.

² Zie o.a. Bennema c.s., (1984).

³ Dekker en Hueting (1984).

⁴ Maimone (1984).

De hoofdlijnen van de in de EVAMIX-benadering gevolgde procedure zijn weergegeven in het figuur 1. Kenmerkend is dat de kwantitatieve en kwalitatieve scores in eerste instantie afzonderlijk worden behandeld. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het - bijvoorbeeld ook in de concordantie analyse gehanteerde principe van het "paarsgewijs" vergelijken van alternatieven. De hieruit resulterende dominantiescores per paar vergeleken alternatieven zijn echter tot op zekere hoogte afhankelijk van de methode die gehanteerd wordt om deze scores te berekenen. Het is - bij voorbeeld - mogelijk om bij een vergelijking van twee alternatieven alleen het grootste mogelijke verschil van twee scores als dominantie maatstaf mee te nemen, maar de gebruiker kan ook alle verschillen gelijkelijk in de mate van dominantie tot uiting brengen.

Tabel 1. Evaluatiematrix met kwantitatieve en kwalitatieve criteria.

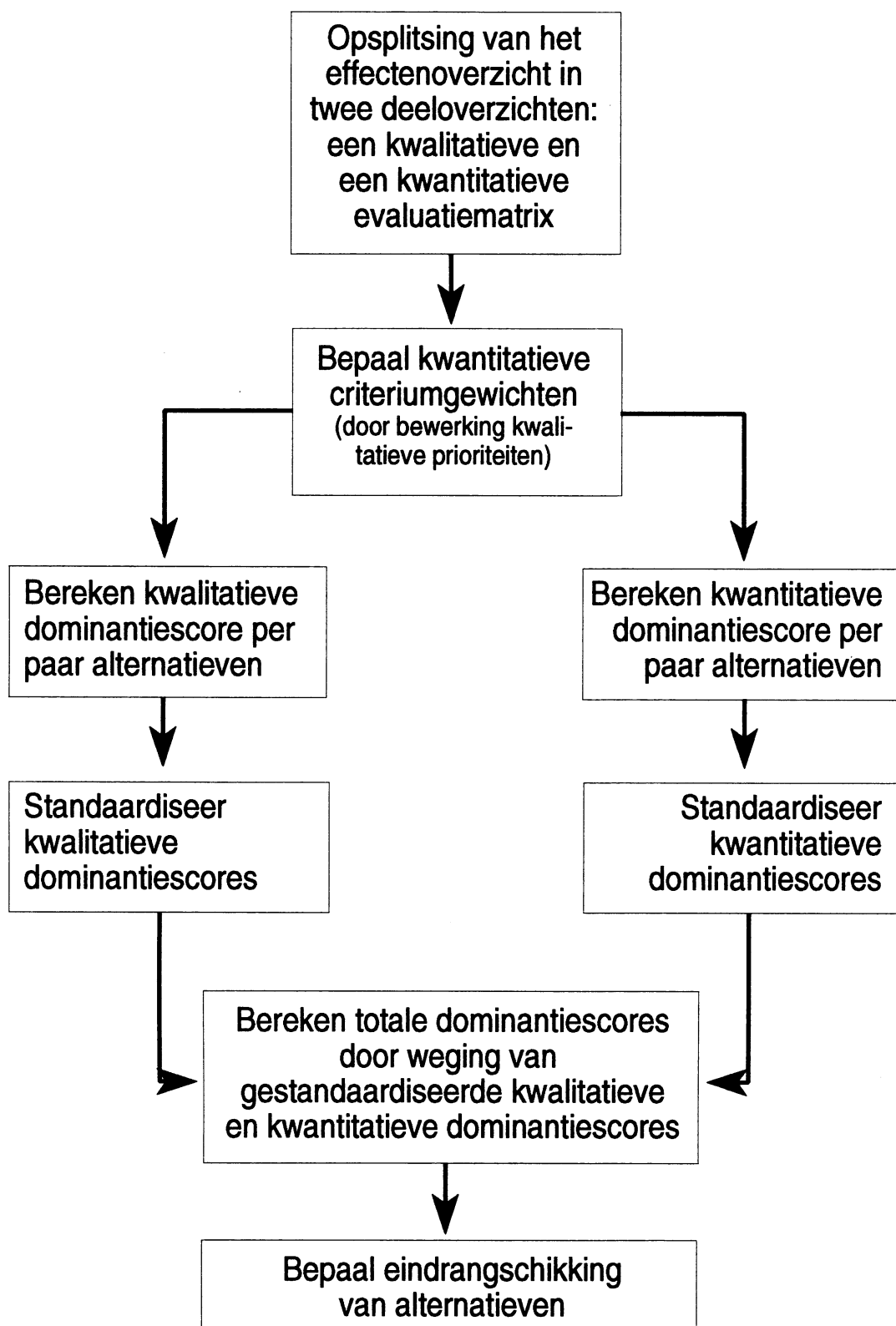
Criteria		Gewichten	A1	Alternatieven A2 A3	
C1	kosten (in mln. gld)	0,4	40	60	80
C2	reistijdwinst (ordinaal)	0,2	**	**	*
C3	verlies aan natuur- gebied (ordinaal)	0,1	*	***	**
C4	toename werkgelegen- heid (in manjaren)	0,3	4	5	10

Teneinde een kwantitatieve dominantiescore te kunnen bepalen is een kwantitatieve gewichtenset noodzakelijk. Dit is vooral van belang als het gaat om de kwalitatieve scores. Er zijn echter diverse mogelijkheden aanwezig om een ordinale gewichtenset te herleiden tot een of meerdere kwantitatieve gewichtensets. In paragraaf 4 wordt hierop nog teruggekomen.

De "koppeling" van de afzonderlijk voor de kwantitatieve en kwalitatieve criteria berekende numerieke dominantiescores is gebaseerd op een tweetal handelingen. Allereerst worden de verschillende meetschalen van de twee soorten dominantiescores gelijk geschakeld (gestandaardiseerd), waardoor ze getalsmatig vergelijkbaar worden. Ook deze standaardisatie kan in principe op verschillende manieren worden uitgevoerd, hetgeen invloed kan hebben op het eindresultaat. In de EVAMIX-procedure wordt hieraan expliciet tegemoet gekomen (zie ook paragraaf 3). Ondanks de getalsmatige vergelijkbaarheid die nu verkregen is, kunnen de scores per paar vergeleken alternatieven nog niet worden opgeteld, omdat - bijvoorbeeld - de op de ordinale criteria gebaseerde scores betrekking kunnen hebben op slechts 30 % van de toegekende criteriumgewichten terwijl aan de kardinale criteria daarentegen gezamenlijk 70 % van de gewichten is toegekend. Door de beide typen dominantiescores met deze verhouding te wegen, zijn ze ook op dit aspect vergelijkbaar geworden, waarna ze samengevoegd kunnen worden tot één totale dominantiescore per paar alternatieven.

Er zijn wederom verschillende manieren om op basis van deze totale dominantiescore tot een eindrangschikking van de alternatieven te komen. Ook dit kan weer invloed hebben op het eindresultaat. In de EVAMIX-benadering wordt dit ondervangen door de totale dominantiescores op verschillende manieren samen te voegen tot een eindscore per alternatief (en bijbehorende eindrangschikking van alternatieven). Deze procedure zal toegelicht worden met behulp van de in tabel 1 verstrekte evaluatiematrix. Voor de overzichtelijkheid wordt hierbij van een kwantitatieve gewichtenset gebruik gemaakt. Zoals in paragraaf 4 wordt toegelicht kan echter ook van "zachte" gewichten gebruik worden gemaakt.

Figuur 1. De hoofdlijnen van de EVAMIX-procedure.



Zoals ook uit figuur 1 blijkt, wordt de evaluatiematrix allereerst opgesplitst in een tweetal deelloverzichten: een **kwalitatief effectenoverzicht** met de criteria C2 en C3 (zie Tabel 2) en een **kwantitatief effectenoverzicht** met de criteria C1 en C4. Omdat de laatstgenoemde criteria echter in verschillende eenheden zijn gemeten, vindt een standaardisatie plaats. In dit geval heeft de "beste" score een 1 gekregen en de "slechtste" score 0, met een overeenkomstige aanpassing van de andere scores (zie Tabel 3).

Tabel 2. De kwalitatieve evaluatiematrix.

Criteria	Gewichten	A1	Alternatieven A2	A3
C2 reistijdwinst (ordinaal)	0,2	**	**	*
C3 verlies aan natuur- gebied (ordinaal)	0,1	*	***	**

Tabel 3. De kwantitatieve evaluatiematrix.

Criteria	Gewichten	A1	Alternatieven A2	A3
C1 kosten (in mln. gld)	0,4	1	0,50	0
C4 toename werkgelegen- heid (in manjaren)	0,3	0	0,17	1

De volgende stap is het opstellen van een zogenaamde dominantiematrix voor de beide evaluatiematrixen (zie ook Tabel 4). Een dominantiematrix is een kruistabel, waarvan de individuele scores de mate aangegeven waarin een alternatief een ander alternatief "domineert" (ofwel "beter is"). Daartoe worden alle alternatieven paarsgewijs met elkaar vergeleken. Dit betekent dat de effecten van A1 worden vergeleken met de effecten van A2 en A3; de effecten van A2 worden vergeleken met A1 en A3, enz.. Dit resulteert in een tweetal verschillende dominantiematrices: een **kwalitatieve dominantiematrix** die gebaseerd is op het kwalitatieve effectenoverzicht (zie Tabel 2) en een **kwantitatieve dominantiematrix** die is bepaald met behulp van het kwantitatieve effectenoverzicht (zie Tabel 3).

Er zijn verschillende manieren waarop de alternatieven paarsgewijs vergeleken kunnen worden. In ieder geval moet bij de bewerking van het kwalitatieve evaluatiematrix een andere aanpak worden gevolgd dan bij het kwantitatieve evaluatiematrix. In het eerstgenoemde geval kan - bijvoorbeeld - de volgende werkwijze worden gevolgd. Indien we in tabel 2 alternatief A1 vergelijken met A3 om te bepalen in welke mate A3 door A1 gedomineerd wordt, dan blijkt dat voor criterium C3 het omgekeerde het geval is, namelijk dat A3 is beter dan A1, ofwel A3 domineert A1.

Tabel 4. Structuur van een dominantiematrix.

		gedomineerd alternatief		
		A1	A2	A3
dominerend alternatief	A1			
	A2			
	A3			

Omdat in dit voorbeeld C3 het gewicht 0,1 bezit, kan gesteld worden dat in dit geval de dominantie van A3 door A1 gewaardeerd worden met - 0,1. Voor criterium C2 blijkt A1 daarentegen wel beter te zijn dan A3.

Vanwege het gewicht van C2 kan hieraan een score + 0,2 worden toegekend. De totale dominantie van A3 door A1 op basis van het kwalitatieve effectenoverzicht is derhalve - 0,1 + 0,2 = + 0,1. Op dezelfde wijze kunnen de andere scores van de kwalitatieve dominantiematrix worden bepaald, hetgeen resulteert in de volgende kwalitatieve dominantiematrix: zie tabel 5. Merk op dat in dit geval dus geen rekening wordt gehouden met het aantal sterretjes dat een alternatief van een ander alternatief verschilt. Er wordt alleen gekeken of er verschil is tussen A1 en A2, niet hoeveel verschil er is.

Bij het kwantitatieve evaluatiematrix kan echter wel naar de mate van verschil worden gekeken. Dit betekent dat op eenzelfde manier als hierboven is beschreven per paar alternatieven ook een kwantitatieve dominantiematrix bepaald kan worden. In dit geval wordt niet alleen van de gewichten gebruik gemaakt, maar ook van het verschil tussen de scores uit het effectenoverzicht.

Tabel 5. De kwalitatieve dominantiematrix.

	A1	A2	A3
A1	-	- 0,3	+ 0,1
A2	+ 0,3	-	+ 0,3
A3	- 0,1	- 0,3	-

De dominantie kan nu uitgedrukt worden als het produkt van het gewicht en het verschil tussen de criteriumscores. Bij voorbeeld: in tabel 3 is de dominantie van alternatief A1 boven alternatief A2 op basis van criterium C1 gelijk aan 0,4 (1,0 - 0,5) = 0,20. Bij C4 is de dominantie: 0,3 (0,0 - 0,17) = - 0,05. De totale dominantie van A1 over A2 is derhalve 0,20 - 0,05 = 0,15. Op deze manier kan de inhoud van de kwantitatieve dominantiematrix worden bepaald: zie tabel 6.

Tabel 6. De kwantitatieve dominantiematrix.

	A1	A2	A3
A1	-	+ 0,15	+ 0,10
A2	- 0,15	-	- 0,05
A3	-0,10	+ 0,05	-

De scores van de tabellen 5 en 6 kunnen niet klakkeloos worden samengevoegd tot één maatstaf die de totale dominantie van een alternatief ten opzichte van een ander alternatief aangeeft. De meeteenheden van beide dominantiescores verschillen namelijk en bovendien wordt aan beide scores een verschillend belang (gewicht) toegekend. Om de eenheden van de scores gelijk te schakelen moeten de scores gestandaardiseerd worden. Een mogelijke standaardisatiemethode is het delen van de afzonderlijke scores door de som van alle scores (in absoluut-terminen, d.w.z. alle negatieve getallen worden opgevat als positieve getallen) van een dominantiematrix. Ter illustratie: deze som is voor de kwalitatieve dominantiematrix gelijk aan: $0,3 + 0,1 + 0,3 + 0,3 + 0,1 + 0,3 = 1,4$. De gestandaardiseerde kwalitatieve dominantiescore van A1 t.o.v. A2 is derhalve $- 0,3/1,4 = - 0,21$. Op dezelfde wijze kunnen de andere gestandaardiseerde scores voor tabel 5 worden berekend, hetgeen resulteert in de zgn. **gestandaardiseerde kwalitatieve dominantiematrix** van tabel 7.

Tabel 7. De gestandaardiseerde kwalitatieve dominantiematrix.

	A1	A2	A3
A1	-	- 0,2	+ 0,1
A2	+ 0,2	-	+ 0,2
A3	- 0,1	- 0,2	-

Op dezelfde manier kan tabel 6 worden gestandaardiseerd, hetgeen resulteert in een **gestandaardiseerde kwantitatieve dominantiematrix**: zie tabel 8.

Het belang dat aan beide gestandaardiseerde dominantie maatstaven moet worden toegekend hangt samen met het gewicht dat aan de kwalitatieve respectievelijk kwantitatieve criteria is toegekend. Indien - bij voorbeeld - de kwalitatieve criteria in totaal een groter gewicht hebben dan de kwantitatieve criteria, dan kan hieruit geconcludeerd worden dat de inhoud van de kwalitatieve dominantiematrix belangrijker moet worden geacht dan de inhoud van de kwantitatieve dominantiematrix.

Tabel 8. De gestandaardiseerde kwantitatieve dominantiematrix.

	A1	A2	A3
A1	-	+ 0,25	+ 0,17
A2	- 0,25	-	- 0,08
A3	- 0,17	+ 0,08	-

Dit betekent dat de totale dominantie van een alternatief over een ander alternatief gelijk gesteld kan worden aan de kwalitatieve gestandaardiseerde dominantiescore, vermenigvuldigd met de som van de gewichten van de kwalitatieve criteria, plus de kwantitatieve gestandaardiseerde dominantiescore, vermenigvuldigd met de som van de gewichten van de kwantitatieve criteria.

Dit kan als volgt geïllustreerd worden: de som van de kwantitatieve gewichten is in het voorbeeld gelijk aan 0,3; de som van de kwalitatieve gewichten is 0,7. De totale dominantiescore van A1 t.o.v. A2 is nu: $0,3 \times (-0,2) + 0,7 \times 0,25 = 0,115$. Op dezelfde manier kunnen de overige scores worden berekend. Dit resulteert in een **totale dominantiematrix**, die is weergegeven in tabel 9.

Tabel 9. De totale dominantiematrix.

	A1	A2	A3	totaal
A1	-	+0,115	+0,149	0,27
A2	-0,115	-	+0,004	-0,11
A3	-0,149	+0,004	-	-0,15

Met behulp van de totale dominantiematrix kan vervolgens door berekening van de rijtotalen worden bepaald in welke mate een alternatief alle overige alternatieven domineert. Op grond hiervan kan de volgende rangschikking van de alternatieven worden gevonden: $A1 > A2 > A3$.

3. SPECIFIEKE ASPECTEN VAN DE EVAMIX-BENADERING

In het hierboven gebruikte voorbeeld is uitgegaan van kwantitatieve gewichten. Zoals reeds is opgemerkt, heeft de gebruiker in de EVAMIX-benadering echter de mogelijkheid om ook kwalitatieve gewichten te hanteren. Hierbij is een drietal methoden mogelijk: a) de zogenaamde extreme gewichtenmethode, b) de zogenaamde random gewichtenmethode en c) de verwachtingswaarde- methode. In paragraaf 4 wordt hierop nader ingegaan.

Zoals reeds in de inleiding is opgemerkt, is een belangrijk kenmerk van de EVAMIX-procedure dat expliciet rekening wordt gehouden met methodische vooronderstellingen. In de benadering

wordt aan de gebruiker de mogelijkheid geboden om de mogelijke invloed van deze veronderstellingen op het eindresultaat na te gaan. In de vorige paragraaf is het basisprincipe van de EVAMIX-procedure toegelicht en aan de hand van een voorbeeld numeriek uitgewerkt. In deze uitwerking zijn echter diverse vooronderstellingen gemaakt, die samenhangen met de gekozen uitwerking. Zo hadden, bij voorbeeld, de "ruwe" dominantiescores op een andere manier bepaald kunnen worden, terwijl voor de standaardisatie van de dominantiescores ook een andere standaardisatiemethode had kunnen worden gekozen. Eveneens was het mogelijk geweest om de eindrangschikking van de alternatieven niet alleen te baseren op de rijtotalen van de totale dominantiematrix (dat wil zeggen op de mate waarin de alternatieven domineren), maar ook op de kolomtotalen (dat wil zeggen op de mate waarin de alternatieven gedomineerd worden).

Door de afhankelijkheid van de diverse stappen in de EVAMIX-procedure sluiten een aantal eventueel mogelijke vooronderstellingen elkaar om logische redenen uit. Bij voorbeeld: door de keuze van een bepaalde methode voor de standaardisatie van de dominantiescores kan een - op zichzelf in technische zin goede - bewerking van de totale dominantiematrix zinloos worden. In de EVAMIX-procedure wordt deze variatiemogelijkheid om deze reden niet aan de gebruiker overgelaten, maar is een drietal verschillende - onderling samenhangende - sets methodische veronderstellingen uitgewerkt. Hierdoor ontstaat een drietal verschillende uitwerkingen van de EVAMIX-procedure. Door de uitkomsten van de verschillende methodische uitwerkingen te vergelijken kan de gebruiker inzicht krijgen of - en zo ja - op welke wijze de eindrangschikking van de alternatieven beïnvloed wordt door de methodische veronderstellingen. Indien de methoden tot verschillende uitkomsten aanleiding geven, dan kan de volgende procedure worden gevolgd.

4. HET GEBRUIK VAN KWALITATIEVE GEWICHTEN

In de voorafgaande paragrafen is het principe van de EVAMIX-procedure geïllustreerd met behulp van "harde" kwantitatieve gewichten. In de praktijk zal echter hoofdzakelijk gewerkt kunnen worden met kwalitatieve "hypothetische" prioriteitensets, die worden bepaald door achtereenvolgens verschillende invalshoeken ("visies") te benadrukken, zoals bijv. de economische of de milieu-invalshoek). In dergelijke gevallen is het niet of nauwelijks realistisch om met cijfermatige gewichten te werken.

Voor de verwerking van kwalitatieve gewichten of prioriteiten in EVAMIX zijn drie methoden beschikbaar:

a) De extreme-gewichtenmethode

Deze methode gaat uit van de extreme kwantitatieve gewichten die nog juist voldoen aan de ingevoerde kwalitatieve ordening van de gewichten. Bijvoorbeeld: stel dat we drie criteria hebben, waarvoor we een volgende prioriteitsstelling hebben $w_1 \geq w_2 \geq w_3$. Voor deze ordinale (kwalitatieve) gewichten geldt dat de kwantitatieve gewichten moeten liggen tussen de volgende 'uitersten':

set 1 = (1,0,0)	:	(criterium 1 krijgt maximum prioriteit)
set 2 = (1/2, 1/2, 0)	:	(criteria 1 en 2 krijgen maximum prioriteit)
set 3 = (1/3, 1/3, 1/3)	:	(alle criteria krijgen gelijke prioriteit)

Voor iedere extreme kwantitatieve gewichtenset van een kwalitatieve gewichtenset kan vervolgens de EVAMIX-procedure worden doorlopen, waardoor inzicht wordt verkregen in de (variatie van de) mogelijke oplossing.

Een nadeel van deze aanpak is, dat de uitkomsten vrij ondoorzichtig kunnen worden als in een kwalitatieve gewichtenset vrij veel ordinale "niveaus" worden onderscheiden. Indien het aantal extreme gewichtensets toeneemt betekent dit namelijk dat ook de variaties in de mogelijke evaluatieresultaten zullen toenemen.

b) De random-gewichtenmethode

In aanvulling op de hierboven besproken methode is het ook mogelijk om een a-selecte (random) trekking van gewichten te doen uit het oplossingsgebied dat door de extreme gewichten wordt gedefinieerd. Dit betekent dat met behulp van een randomgenerator van een computer een verzameling a-selecte getalswaarden wordt gegenereerd, die voldoen aan een tweetal voorwaarden:

- * de random-gewichten moeten qua rangorde overeenkomen met de ingevoerde kwalitatieve prioriteiten;
- * de random-gewichten moeten optellen tot de waarde 1.

Voor iedere random kwantitatieve gewichtenset kan vervolgens de EVAMIX-procedure worden toegepast. Dit resulteert in een eindrangschikking van de alternatieven. Vervolgens kan opnieuw een random-gewichtenset worden bepaald, waarmee opnieuw een oplossing wordt bepaald, etc. Alle rangschikkingen kunnen worden samengevat in een frequentietabel. Hierin wordt voor elk alternatief aangegeven hoe vaak dit alternatief als beste naar voren komt, hoe dikwijls als tweede, enz. De random-procedure kan gestopt worden als de onderlinge verhouding tussen de frequentiecijfers niet meer verandert. Door de frequentiecijfers te delen door het aantal random "runs" dat gemaakt is, krijgen we een kanstabel. Met behulp van deze kanstabel kan een uitspraak worden gedaan hoe waarschijnlijk het is dat een alternatief een bepaalde rangorde zal krijgen. In tabel 10 wordt hiervan een voorbeeld gegeven.

Tabel 10. Voorbeeld van een kanstabel.

	1	rangorde 2	3
alternatief 1	20	35	45
alternatief 2	70	25	5
alternatief 3	10	40	50

Indien gewenst kan op basis van deze kanstabel toch een eindrangschikking worden verkregen. Bijvoorbeeld in tabel 10 geldt dat alternatief 2 de meeste kans heeft op de eerste plaats (70%). Alternatief 1 komt op de tweede plaats, omdat deze keuzemogelijkheid 20% kans heeft op de eerste plaats **plus** 35% kans op de tweede plaats (dus totaal 55% kans op een tweede of hogere plaats), terwijl alternatief 3 "slechts" $10 + 40 = 50\%$ kans heeft op een tweede of hogere plaats. De eindrangschikking is dus $2 > 1 > 3$.

c) Expected value methode

Bij de random-methode wordt via a-selecte trekkingen een kanstabel gegenereerd en uiteindelijk via interpretatie van deze kanstabel de meest waarschijnlijke eindrangschikking bepaald. Het is echter ook mogelijk om deze meest waarschijnlijke eindrangschikking direct te bepalen. Bij de expected value methode (of verwachtingswaarde methode) wordt verondersteld dat de

kwantitatieve gewichten uniform zijn verdeeld binnen het gebied dat is afgebakend door de kwalitatieve gewichten. Daarnaast geldt de gebruikelijke voorwaarde dat de gewichten optellen tot 1. De meest waarschijnlijke kwantitatieve gewichten kunnen nu bepaald worden door voor elk gewicht de verwachtingswaarde te bepalen.

De verwachtingswaarden van de gewichten ($E(w_i)$) kunnen berekend worden met de volgende formules ⁵:

$$\begin{aligned} E(w_1) &= 1/J^2 \\ E(w_2) &= 1/J^2 + 1/J(J-1) \\ &\vdots \\ E(w_{J-1}) &= 1/J^2 + 1/J(J-1) + \dots + 1/J.2 \\ E(w_J) &= 1/J^2 + 1/J(J-1) + \dots + 1/J.2 + 1/J.1 \end{aligned}$$

Met behulp van deze kwantitatieve verwachtingswaarden kan vervolgens de EVAMIX-procedure worden toegepast. Deze methode is - door de grotere eenvoud - sneller toe te passen dan de random-benadering en is in het bijzonder bij toepassing op micro-computers aan te raden. Een random-benadering kost in dit geval nogal wat tijd.

⁵ Zie Rietveld (1982).

LITERATUUR

Bennema, S., H. 't Hoen, A. van Setten en H. Voogd, **Studying Gravel Extraction Through Multicriteria Analysis**, in: A. Faludi en H. Voogd (eds), **Evaluation of complex policy problems**, Delftsche Uitgeversmaatschappij, Delft (1984).

Dekker, A., en D. Hueting, **Tijdelijke opslagplaatsen voor verontreinigde grond; een onderzoek naar planologische en geohydrologische aspecten**, Technische Hogeschool Delft, Afdeling der Civiele Techniek (1984).

Maimone, M., **The use of multicriteria evaluation in planning the treatment and disposal of municipal solid waste**, Technische Hogeschool Delft, Afdeling der Civiele Techniek (1984).
Ministerie van Financiën (1989), **Evaluatiemethoden**, SDU, Den Haag.

Nijkamp, P., P. Rietveld, H. Voogd, **Multicriteria Methods for Physical Planning**, North-Publ.Co., Amsterdam (1990).

Rietveld, P., **Using ordinal information in decision-making under uncertainty**, Research Memorandum 1982-12, Vrije Universiteit Amsterdam, Economische Faculteit.

Voogd, H. (1983), **Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning**, Pion Ltd., London.

Voogd, H. (1983), **Multicriteria evaluatie met gemengde data**, In: Op 't Veld, D., T. van der Smagt en H. Timmermans (red), **Waar harde data ontbreken, enkele methoden voor de analyse van kwalitatieve data**, Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht (1983) pp. 129-143.

BIJLAGE 2 CRITERIA, INDICATOREN EN SCORES

I GEOLOGIE/ECONOMIE

I.1 **Geologie, kwantitatieve winningsmogelijkheden**

Indicator = kwantiteitscriterium Geo-Logic

Toelichting: Hoe hoger de te verwachten opbrengst (ton/ha), hoe beter.

I.2 **Geologie, kwalitatieve winningsmogelijkheden**

Indicator = kwaliteitscriterium Geo-Logic

Toelichting: Hoe gunstiger de samenstelling van de grondstof met beton- en metselzand, hoe hoger de kwaliteit, hoe beter.

	I.1	I.2	Perspectief (Geo-Logic)
MB1	1.49	1.33	goed
MB2	0.91	0.57	redelijk/matig
MB3a	1.38	1.14	goed
MB3b	1.23	0.86	redelijk/matig
MB3c	1.47	1.21	goed
MB3d	1.31	1.41	goed
MB4	0.89	0.56	redelijk/matig
RB	1.21	0.68	redelijk/matig
AK	1.26	0.62	redelijk/matig
DZ	1.50	1.17	goed
LO	1.03	0.68	redelijk/matig
OD	1.03	0.47	redelijk/matig
DL	0.86	0.64	redelijk/matig
OE	0.73	0.64	redelijk/matig
HL	0.78	0.70	redelijk/matig

Bronnen:

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand langs de IJssel en de Twentekanal** (1992)

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand in tien gebieden in West-Twente** (1993)

De rapporten van het geologisch onderzoek presenteren een - volgens een in beide gevallen identieke methodiek - eindindeling naar het perspectief op een rendabele winning van beton- en metselzand. Voor de bij de onderhavige evaluatie betrokken winzones zijn deze aanduidingen in de bovenstaande tabel vermeld. Zij zijn gebaseerd op beide geologische criteria.

I GEOLOGIE/ECONOMIE

I.3 Uitbreidingsmogelijkheden van de winning

Indicator = oppervlak winzone (ha) - 100

Toelichting: Resterend grondoppervlak binnen de gebiedsbegrenzing na winning. Hoe groter de huidige oppervlakte van de winzone, minus de grootte van de toekomstige winplaats (100 ha), hoe meer mogelijkheden voor toekomstige uitbreidingen, hoe beter.

Waardering resterend oppervlak:

+ = > 100 hectare

0 = 50 ≥ 100 hectare

- = 0 ≥ 50 hectare

	resterend grondoppervlak	I.3
MB1	115	+
MB2	203	+
MB3a	31	-
MB3b	309	+
MB3c	64	0
MB3d	25	-
MB4	110	+
RB	188	+
AK	46	-
DZ	38	-
LO	108	+
OD	125	+
DL	11	-
OE	315	+
HL	92	0

I GEOLOGIE/ECONOMIE

I.4 Afstemming op de verbruikerslokaties en bevolkingsconcentraties

Indicator = totaal gestandaardiseerd aantal afnemers en bewoners binnen een bereik van 60 en 30 kilometer van de winlokatie.

Toelichting: Hoe meer afnemers of bewoners binnen een bereik van 60 respectievelijk 30 kilometer van een gebied, hoe hoger de criteriumscore, hoe beter. Grote afnemers zijn de in Overijssel gevestigde betonmortelcentrales, betonwarenfabrieken en asfaltcentrales. Het aantal bewoners representeert de ruimtelijke verspreiding van aannemers en bouwbedrijven.

	bewoners 60 km		afnemers 60 km		bewoners 30 km		afnemers 30 km		l.4
	gest.		gest.		gest.		gest.		
MB 1	946.000	0,57	32	0,63	359.000	0,58	15	0,68	0,615
MB 2	922.000	0,56	35	0,69	303.000	0,49	13	0,59	0,583
MB 3a	997.000	0,60	39	0,76	390.000	0,64	14	0,64	0,660
MB 3b	997.000	0,60	39	0,76	390.000	0,64	14	0,64	0,660
MB 3c	946.000	0,57	32	0,63	359.000	0,58	15	0,68	0,615
MB 3d	1.005.000	0,61	39	0,76	458.000	0,75	17	0,77	0,723
MB 4	946.000	0,57	32	0,63	359.000	0,58	15	0,68	0,615
RB	1.325.000	0,80	42	0,82	348.000	0,57	17	0,77	0,740
AK	1.325.000	0,80	42	0,82	348.000	0,57	17	0,77	0,740
DZ	1.325.000	0,80	42	0,82	348.000	0,57	17	0,77	0,740
LO	1.468.000	0,89	51	1,00	380.000	0,62	19	0,86	0,843
OD	1.596.000	0,97	46	0,90	456.000	0,74	22	1,00	0,903
DL	1.653.000	1,00	50	0,98	531.000	0,86	22	1,00	0,960
OE	1.493.000	0,90	40	0,78	614.000	1,00	20	0,91	0,898
HL	1.491.000	0,90	40	0,78	568.000	0,93	21	0,95	0,890

II WATERHUISHOUDING

II.1 Invloed van de winning op de omgeving

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: De invloed van de winning wordt bepaald door

1. Invloed op gradiënt van het grondwater in meters per kilometer, deze is afhankelijk van de "steilte" van het isohypsenpatroon.
2. Spreidingslengte λ (meters), hoe kleiner λ , hoe kleiner het beïnvloedingsgebied, maar in een kleiner beïnvloedingsgebied is de invloed zelf relatief groter dan in een groot beïnvloedingsgebied (grote λ)

Uitgaande van het feit dat een sterke gradiënt met een kleine λ meer effect heeft dan een grote λ met een kleine gradiënt zijn op basis van de scores bij 1a en 1b de criterium-scores toegekend (hoe hoger, hoe beter):

grote λ + kleine gradiënt	= +
redelijk kleine gradiënt	= 0
redelijk grote gradiënt	= -
kleine λ + grote gradiënt	= --

II.2 Beheersbaarheid van het oppervlaktewaterpeil

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe hoger de waardering, hoe beter de beheersbaarheid, hoe beter. De scores geven een indruk van de mate waarin onder droge omstandigheden water kan worden aangevoerd en in tijden van neerslag overtollig water kan worden afgevoerd. In de kwalitatieve waardering wordt tevens de mogelijkheid voor compensatie van effecten op de grondwaterstand tot uitdrukking gebracht.

II.4 Hydrologische gebruiksmogelijkheden van het residu

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: hoe hoger de waardering, hoe beter de mogelijkheden voor het gebruik van het residu als bijvoorbeeld een spaarbekken.

II WATERHUISHOUDING

	Invloed op gradiënt	λ	II.1	II.2	II.4
MB1	0,09	840	+	+	-
MB2	0,09	840	+	++	-
MB3a	0,09	840	+	++	-
MB3b	0,09	840	+	++	-
MB3c	0,09	840	+	++	-
MB3d	0,09	840	+	+	-
MB4	0,09	840	+	+	-
RB	4,00	575	--	+	-
AK	2,94	625	--	-	-
DZ	1,00	510	-	+	-
LO	1,11	550	-	+	-
OD	0,16	420	0	++	+
DL	0,80	765	-	+	-
OE	1,11	425	-	+	+
HL	1,38	565	-	++	+

Bron: Provincie Overijssel, Lokatieonderzoek Beton- en Metselzand, deelonderzoek Waterhuishouding (1994).

II WATERHUISHOUDING

II.3 Effecten op grondwaterbeschermingsgebieden of grondwatervoorraden binnen 3λ

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: hoe hoger de waardering, hoe beter. In de hydrologie wordt vaak de vuistregel gehanteerd dat effecten van de ingreep zijn uitgewerkt op een afstand van 3 tot 6 keer de spreidingslengte λ . Binnen 3λ zijn de voor de effecten van zandwinning gevoelige grondwaterbeschermingsgebieden c.q. grondwatervoorraden in de tabel aangegeven. Waardering aanwezigheid grondwaterbeschermingsgebieden binnen 3λ :

+ = niet aanwezig

- = aanwezig

	λ	3λ	II.4
MB1	840	2520	+
MB2	840	2520	+
MB3a	840	2520	+
MB3b	840	2520	+
MB3c	840	2520	+
MB3d	840	2520	+
MB4	840	2520	+
RB	575	1725	+
AK	625	1875	+
DZ	510	1530	+
LO	550	1650	+
OD	420	1260	+
DL	765	2295	-
OE	565	1695	-
HL	425	1275	+

III INFRASTRUCTUUR

III.1 Ontsluiting per as

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe hoger de waardering, hoe beter. De waardering hangt af van de minimale en maximale afstand tot bestaande geschikte afvoerlijnen en de geschiktheid van de bodem voor wegenbouw. Het gaat om de ontsluiting in de directe omgeving van de toekomstige winplaats. Geschikte afvoerlijnen worden minimaal gevormd door provinciale wegen.

Ontsluiting: minimale en maximale afstand van de toekomstige plas tot een provinciale weg in meters.

minimaal 50, maximaal 100 t/m 500	= + + +
minimaal 50, maximaal 500 t/m 1000	= + +
minimaal 100, maximaal 150	= + + +
minimaal 100, maximaal 500 t/m 1000	= +
minimaal 100, maximaal > 1000	= 0
minimaal 400, maximaal 2000	= -
minimaal 1000, maximaal 1500	= --
minimaal 1000, maximaal 3000	= ---

De bovenstaande ontsluitingsscores zijn gecorrigeerd naar bodemgeschiktheid voor wegenbouw:

+	= zandgronden
0	= deels zand- en deels veen- of zware kleigronden
-	= veen- of zware kleigronden

	Dichtstbijzijnde weg	Minimale afstand	Maximale afstand	Ontsluiting	Bodem	III.1
MB1	N759	50	500	+ + +	-	+ +
MB2	N764	100	800	+	-	0
MB3a	N331	1000	1500	--	-	--
MB3b	N764	1000	3000	---	-	---
MB3c	N331	100	1000	+	-	0
MB3d	N331	50	300	+ + +	-	+ +
MB4	N331	50	750	+ +	-	+
RB	N341	100	1000	+	0	+
AK	N343	50	750	+ +	+	+ + +
DZ	N343	50	750	+ +	+	+ + +
LO	N 36	100	1000	+	0	+ +
OD	N 36	50	1000	+ +	+	+ + +
DL	N344	100	150	+ + +	+	+ + + +
OE	N347 N752/N753	400	2000	-	0	-
HL	N755	100	1500	0	0	0

III INFRASTRUCTUUR

III.2 Aanwezigheid infrastructurele belemmeringen

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe hoger de waarderingsscore, hoe beter. Het gaat om de lengte en situering van verharde wegen, regionale gasleidingen en hoogspanningsleidingen. Daarbij is gecorrigeerd naar de grootte van de gebieden en is rekening gehouden met mogelijkheden om bij zandwinning de infrastructurele belemmeringen te ontwijken.

Waardering hoeveelheid belemmeringen:

- = relatief veel

0 = gemiddeld aantal

+ = relatief weinig

De waardering van de hoeveelheid belemmeringen wordt gecorrigeerd door waarderingsscores over de mogelijkheid om bij zandwinning belemmeringen te ontwijken:

- = niet of nauwelijks mogelijk

0 = matig tot redelijk mogelijk

+ = goed mogelijk

	Belemmeringen (in kilometers)	Hoeveelheid belemmeringen	Mogelijkheid belemmeringen te ontwijken	III.2
MB1	3,25 verharde weg	0	-	-
MB2	spoortracé in studie 4,00 verharde weg	0	+	+
MB3a	2,00 verharde weg	0	-	-
MB3b	3,00 verharde weg	+	+	++
MB3c	2,50 verharde weg	0	0	0
MB3d	1,25 verharde weg	0	0	0
MB4	0,25 220 kV-leiding 0,25 380 kV-leiding 0,75 verharde weg	+	+	++
RB	2,75 verharde weg	+	+	++
AK	2,00 verharde weg	0	0	0
DZ	-	+	+	++
LO	2,50 verharde weg	0	0	0
OD	3,50 verharde weg	0	0	0
DL	1,00 verharde weg	+	-	0
OE	3,00 110 kV-leiding 2,50 regionale aard- gasleiding 1,00 brandstofleiding 4,00 verharde weg	-	+	0
HL	1,75 verharde weg	+	0	+

III INFRASTRUCTUUR

III.3 Ontsluiting per schip

Indicator = Afstand tot groot vaarwater (categorie IV en V) in kilometers

Toelichting: Hoe kleiner deze afstand, hoe beter. Voor de evaluatie per schip mag deze afstand echter maximaal 5 kilometer bedragen (LCCO, 1993). Gebieden die op een grotere afstand zijn gelegen worden bij de evaluatie voor de afvoer per schip uitgeslekt. Dit is in de tabel aangegeven met *. De IJssel, het Zwarte Water, het Twentekanaal en de zijtak van het Twentekanaal tot Almelo behoren tot de vaarwegen met klasse IV en V.

III.4 Omleidfactor voor de ontsluiting per schip

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe hoger de waardering, hoe beter. Indien er tussen de winplaats en het grote vaarwater belemmeringen als wetlands zijn gesitueerd, moeten speciale voorzieningen worden getroffen of moet het transport naar het vaarwater worden "omgeleid". Die belemmeringen worden uitgedrukt in een extra 'omleidfactor'. Waardering:

- = extra omleiding waarschijnlijk noodzakelijk

0 = extra omleiding waarschijnlijk niet noodzakelijk

	Vaarwaterklasse en afstand	III.3	III.4
MB1	V = 1,1	1,1	-
MB2	V = 1,8	1,8	-
MB3a	V = 2,0	2,0	-
MB3b	V = 2,3	2,3	-
MB3c	V = 2,0	2,0	-
MB3d	V = 0,5	0,5	-
MB4	V = 0,9	0,9	-
RB	IV = 15,0	*	*
AK	IV = 15,0	*	*
DZ	IV = 15,0	*	*
LO	IV = 10,0	*	*
OD	IV = 3,5	3,5	-
DL	IV = 10,5	*	*
OE	IV = 3,5	3,5	0
HL	IV = 4,0	4,0	0

IV HINDER EN VERVUILING

IV.1 Hinder voor omliggende bebouwing en omwonenden

Indicator = minimale hoeveelheid bebouwing binnen winzone en een zone van 230 meter eromheen {maximaal te verwachten bereik van de 50 dB(A)-contour}

Toelichting: Hoe minder gehinderden, hoe beter. De indicator geeft het aantal gehinderden bij de meest optimale inrichting van de winzone. Het gaat naast geluidsoverlast tevens om verwaaiingen en verkeersdrukke. Door bebouwing in cumulatiezones mee te tellen is rekening gehouden met mogelijke cumulatie van geluidshinder.

	Oppervlakte van contour + gebied	Bebouwing in contour + lokatie totaal	Bebouwing in contour + gebied maximaal aantal te ontzien	IV.1 Bebouwing in contour + gebied minimaal aantal
MB1	401	$22 + 1 = 23$	17	6
MB2	511	$33 + 4 = 37$	33	4
MB3a	271	$7 + 3 = 10$	6	4
MB3b	619	$26 + 0 = 26$	23	3
MB3c	305	$17 + 0 = 17$	15	2
MB3d	246	$13 + 2 = 15$	8	7
MB4	382	$14 + 1 = 15$	12	3
RB	453	$43 + 1 = 44$	43	1
AK	279	$36 + 19 = 55$	25	30
DZ	275	$49 + 0 = 49$	35	14
LO	368	$15 + 11 = 26$	13	13
OD	376	$10 + 6 = 16$	10	6
DL	224	$13 + 2 = 15$	4	11
OE	646	$36 + 9 = 45$	40	5
HL	342	$37 + 2 = 39$	24	15

IV HINDER EN VERVUILING

IV.2 Mobiliteitsbeheersing, wegverkeer

Indicator = totale gestandaardiseerde gemiddelde afstand tot afnemers en bevolkingsconcentraties binnen een bereik van 60 en 30 kilometer over de weg

Toelichting: Hoe groter de af te leggen afstanden, hoe meer verkeer, hoe groter de milieubelasting. Dus hoe geringer de af te leggen gemiddelde afstand naar afnemers en bewoners, hoe lager de gestandaardiseerde criteriumscores, hoe beter. Uitgangspunt van dit criterium is de mobiliteitsbeheersing.

	bedrijven gest. 60 km		bedrijven gest. 30 km		bewoners gest. 60 km		bewoners gest. 30 km		IV.2
MB 1	29,3	0,78	15,0	0,69	37	0,93	19	0,83	0,81
MB 2	37,1	0,99	12,4	0,57	40	1,00	15	0,65	0,80
MB 3a	34,0	0,91	12,1	0,56	38	0,95	12	0,52	0,74
MB 3b	34,0	0,91	12,1	0,56	38	0,95	14	0,61	0,76
MB 3c	34,0	0,91	12,1	0,56	38	0,95	13	0,57	0,75
MB 3d	32,1	0,86	14,3	0,66	36	0,90	11	0,48	0,73
MB 4	29,3	0,78	14,3	0,66	37	0,93	14	0,61	0,75
RB	32,5	0,87	18,9	0,88	36	0,90	18	0,78	0,86
AK	32,5	0,87	18,9	0,88	36	0,90	18	0,78	0,86
DZ	32,5	0,87	18,9	0,88	36	0,90	18	0,78	0,86
LO	37,4	1,00	21,6	1,00	39	0,90	22	0,96	0,97
OD	31,2	0,83	18,0	0,83	40	1,00	17	0,74	0,85
DL	33,6	0,90	20,0	0,93	37	0,93	21	0,91	0,92
OE	29,6	0,79	19,1	0,88	37	0,93	22	0,96	0,89
HL	30,1	0,80	20,2	0,94	36	0,90	23	1,00	0,91

IV HINDER EN VERVUILING

IV.3 Geluidshinder voor relatief stille gebieden of stiltegebieden

Indicator = gestandaardiseerd oppervlak relatief stil gebied {<40 dB(A)} binnen gebiedsbegrenzing en een zone van 230 meter {maximaal te verwachten bereik van de 50 dB(A)-contour}

Toelichting: Des te kleiner het gebiedsoppervlak dat onderhevig is aan stilteverstoring, hoe beter. Standaardisatie vindt plaats wegens de verschillen in de winzonegrootte en de wens de cijfers toch onderling te kunnen vergelijken.

	Oppervlakte contour + lokatie	oppervlak stil gebied binnen winzone	IV.3
MB1	401	72	37
MB2	511	0	0
MB3a	271	104	80
MB3b	619	396	133
MB3c	305	236	161
MB3d	246	82	69
MB4	382	75	41
RB	453	255	117
AK	279	170	127
DZ	275	138	104
LO	368	122	69
OD	376	114	63
DL	224	94	87
OE	646	387	125
HL	342	189	115

IV HINDER EN VERVUILING

IV.4 Mogelijkheden voor alternatief vervoer per schip

Indicator = afstand tot vaarwater * factor vaarwaterklasse

Toelichting: Hoe dichter de winplaats zich bevindt bij geschikte vaarwegen, hoe groter de haalbaarheid van vervoer van het zand per schip. Tevens: hoe groter de vaarwaterklasse, hoe grotere afvoermogelijkheden, hoe beter. Een dergelijke transportwijze over water is een alternatief voor het relatief milieubelastender vervoer per as. Afhankelijk van het laadvermogen van de schepen die op een categorie vaarwater kunnen varen is de factor vaarwaterklasse bepaald. Het vaarwater hoeft niet noodzakelijk groot (klasse IV of V) te zijn.

	Klasse vaarwater	Factor vaarwater- klasse	Afstand in km hemelsbreed	IV.4
MB1	V	1,00	1,1	1,1
MB2	V	1,00	1,8	1,8
MB3a	V	1,00	2,0	2,0
MB3b	V	1,00	2,3	2,3
MB3c	V	1,00	2,0	2,0
MB3d	V	1,00	0,5	0,5
MB4	V	1,00	0,9	0,9
RB	II	4,03	3,5	14,1
AK	II	4,03	4,4	17,7
DZ	II	4,03	5,9	23,8
LO	II	4,03	4,3	17,3
OD	IV	1,70	3,5	6,0
DL	IV	1,70	10,5	17,9
OE	IV	1,70	3,8	6,5
HL	IV	1,70	4,0	6,8

Factor vaarwaterklasse

klasse vaarwater	laadvermogen (tonnen)	standaardisatie (3000/laadvermogen)	min + max/2	FACTOR :1,50
	<i>min - max</i>	<i>min - max</i>		
0	50 - 250	60,0- 12,0	36,00	24,00
I	250 - 400	12,0- 7,5	9,75	6,50
II	400 - 650	7,5 - 4,6	6,05	4,03
III	650 - 1000	4,6 - 3,0	3,80	2,50
IV	1000-1500	3,0 - 2,0	2,50	1,70
V	1500-3000	2,0 - 1,0	1,50	1,00

IV HINDER EN VERVUILING

IV.5 Mogelijkheden voor alternatief vervoer per rail

Indicator = hemelsbrede afstand tot spoorweg (km)

Toelichting: Hoe dichterbij de winplaats zich bevindt bij railverbindingen, hoe groter de haalbaarheid van vervoer van het zand per spoor. Een dergelijke transportwijze is een alternatief voor het relatief milieubelastender vervoer per as.

	IV.5
MB1	8,0
MB2	0,5
MB3a	0,9
MB3b	1,1
MB3c	2,5
MB3d	2,8
MB4	5,0
RB	4,1
AK	4,9
DZ	6,4
LO	2,8
OD	3,5
DL	1,0
OE	3,0
HL	5,5

V NATUUR

V.1 Verlies van aanwezige natuurwaarden

Waardering natuurwaarden:

- = zeer hoog
- = hoog
- 0 = redelijk
- + = matig
- ++ = niet aanwezig / laag

V.1.1 Verlies aan waarden voor avifauna

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder waarden verloren gaan, hoe beter. Het gaat om waardevolle leefmilieus voor winter- en trek- en weidevogels. Er is rekening gehouden met mogelijke verstoringseffecten naar de omgeving van de winzone.

V.1.2 Direct verlies aan waarden voor vochtgebonden vegetatie en fauna

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder waarden verloren gaan, hoe beter. Het betreft het direct te verwachten verlies van waardevolle vegetatie en fauna binnen de begrenzing van de winzones.

V.1.3 Verlies aan natuurlijke elementen

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder waarden verloren gaan, hoe beter. De natuurlijke elementen bestaan uit bosterreinen, waterplassen en waterlopen.

	V.1.1 avifauna	V.1.2 vegetatie en fauna	V.1.3 natuurlijke elementen
MB1	-	-	0
MB2	--	0	+
MB3a	-	-	++
MB3b	-	-	++
MB3c	-	-	++
MB3d	--	0	+
MB4	--	0	++
RB	0	++	+
AK	0	+	0
DZ	+	++	++
LO	++	++	0
OD	++	++	++
DL	0	-	++
OE	+	-	-
HL	++	++	-

V NATUUR

V.1.4 Nadelige effecten op de natuurlijke omgeving

Indicator = kwalitatieve aanduiding van de invloed op vochtgebonden vegetatie en fauna binnen een afstand van 3λ rondom de winzone

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder vochtgebonden vegetatie en fauna in de omgeving van de winzone, hoe beter. Met de scores wordt de nadelige invloed op de aanwezigheid van vochtgebonden vegetatie en fauna binnen het hydrologisch beïnvloedingsgebied [3λ] van de potentiële winning tot uitdrukking gebracht.

Waardering:

- = vochtgebonden vegetatie en fauna in belangrijke mate aanwezig
- 0 = vochtgebonden vegetatie en fauna in mindere mate aanwezig
- +

	λ	3λ	waardevolle gebieden binnen 3λ	V.1.4 natuurlijke omgeving
MB1	840	2520	uiterwaarden Zwarte Water Mastenbroek Boven Jutjesriet	-
MB2	840	2520	IJsseluiterwaarden	0
MB3a	840	2520	IJsseluiterwaarden uiterwaarden Zwarte Water	-
MB3b	840	2520	IJsseluiterwaarden	0
MB3c	840	2520	uiterwaarden Zwarte Water Mastenbroek Boven Jutjesriet	-
MB3d	840	2520	uiterwaarden Zwarte Water Mastenbroek Boven Jutjesriet	-
MB4	840	2520	uiterwaarden Zwarte Water Mastenbroek Boven Jutjesriet	-
RB	575	1725	Bruchterveld Engbertsdijksvenen	--
AK	625	1875	Bruchterveld Engbertsdijksvenen	--
DZ	510	1530	Engbertsdijksvenen	-
LO	550	1650	Engbertsdijksvenen Het Veenschap	--
OD	420	1260		+
DL	765	2295		+
OE	565	1695		+
HL	425	1275		+

V NATUUR

V.2 Mogelijkheden om natuurwaarden te creëren of te ontwikkelen

V.2.1 Aansluiting op kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones van de ecologische hoofdstructuur

Indicator = geschiktheidsbeoordeling, kwalitatieve aanduiding

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, des te beter de aansluiting op de provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS), hoe beter.

Waardering aansluiting:

++ = goed
 + = redelijk
 0 = matig
 - = geen/slecht

V.2.2 Aanwezigheid van rust en stilte

Indicator = geschiktheidsbeoordeling, kwalitatieve aanduiding

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. Het gaat hier om het aandeel van de winzone waar een geluidsniveau lager dan 40 dB(A) bestaat.

Waardering aanwezigheid rust en stilte (% gebiedsoppervlak):

0-25 = -
 25-50 = 0
 50-75 = +
 75-100 = ++

V.2.3 Ruimte voor een natuurlijke herinrichting

Indicator = kwalitatieve beoordeling van de oppervlakte van de winzone - 100 hectare

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter.

Waardering ruimte (ha):

0-30 = -
 30-50 = 0
 > 50 = +

V.2.4 Verstorende invloed van wegen en bebouwing

Indicator = kwalitatieve aanduiding

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. De scores zijn afhankelijk van de nabijheid van wegen en/of bebouwing en de grootte van het beïnvloed gebiedsdeel.

Waardering verstorende invloed van bebouwing en wegen:

- = redelijk tot grote verstorende invloed
 0 = kleine tot matige verstorende invloed
 + = nauwelijks tot geen verstorende invloed

V.2.5 Waterkwaliteitsverwachting met het oog op natuurontwikkeling

Indicator = schatting van de te verwachten oppervlaktewaterkwaliteit van het residu, kwalitatieve waardering

Toelichting: Hoe hoger de waardering, hoe beter de te verwachten kwaliteit van het oppervlaktewater, hoe beter. De waardering is afhankelijk van de ligging van de potentiële winning, de in- of uitstroming van grondwater en het contact met het oppervlaktewaterstelsel.

Waardering te verwachten waterkwaliteit:

- = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met oppervlaktewater
 0 = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met zowel oppervlaktewater als grondwater
 + = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met grondwater

V NATUUR

	V.2.1 aansluiting op PEHS	V.2.2 rust/stilte	V.2.3 ruimte voor herinrichting	V.2.4 invloed van wegen/ bebouwing	V.2.5 waterkwaliteit
MB1	+	-	+	-	-
MB2	0	-	+	-	-
MB3a	-	0	0	-	-
MB3b	-	+	+	+	-
MB3c	-	++	+	+	-
MB3d	+	0	-	-	-
MB4	+	-	+	-	-
RB	0	+	+	-	-
AK	0	+	0	0	+
DZ	0	0	0	-	-
LO	0	0	+	-	0
OD	-	0	+	-	-
DL	++	0	-	-	0
OE	++	+	+	0	0
HL	-	+	+	0	0

VI LANDSCHAP

VI.1 Verlies van aanwezige landschapswaarden

Beoordeling landschapswaarden:

--	= zeer hoog
-	= hoog
0	= redelijk
+	= matig
++	= niet aanwezig/laag

VI.1.1 Verlies van algemene cultuurhistorische waarden

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder waarden verloren gaan, hoe beter. De gaafheid en oorspronkelijkheid van het bestaande landschap staan bij dit criterium centraal.

VI.1.2 Verlies van cultuurhistorische elementen

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder elementen verloren gaan, hoe beter. Het betreft cultuurhistorisch en archeologisch waardevolle terreinen.

VI.1.3 Verlies van overige landschappelijke elementen

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder waarden verloren gaan, hoe beter. Onder overige landschappelijke elementen worden geomorfologisch en natuurlijk waardevolle terreinvormen en percelen verstaan.

VI.1.4 Verlies van landschapskarakteristiek

Indicator = kwaliteitswaarden

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe minder landschapskarakteristiek als openheid verloren kan gaan, hoe beter. Als gevolg van een zandwinning kan door wininstallaties, aanplant van begroeiing en opslag van zand in bulten de openheid al dan niet tijdelijk verloren gaan.

VI.2 Landschappelijke overbelasting of cumulatie van landschapsverstoring

Indicator = kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal

Toelichting: Hoe lager de verstoring en aantasting, hoe hoger de waarderingsscore, des te beter. De overbelasting wordt vergroot door het doorbreken van bestaande landschapsstructuren en indien er rondom de geplande winzone reeds een grote aantasting bestaat. Een dergelijke cumulatie van landschapsverstoring geldt daar waar in de directe omgeving reeds enkele zandwinplaatsen en zandwinningsresiduën aanwezig zijn.

Waardering cumulatie van landschapsverstoring:

+	= geen cumulatie
0	= matige cumulatie, zandwinplaatsen en residuen op enkele kilometers
-	= duidelijke cumulatie, zandwinplaatsen en residuen in directe omgeving

VI LANDSCHAP

	VI.1.1 cultuurhistorie algemeen	VI.1.2 cultuur- historische elementen	VI.1.3 overige landschaps- elementen	VI.1.4 landschaps- karakteristiek	VI.2 cumulatie
MB1	+	+	++	-	+
MB2	+	0	++	-	+
MB3a	0	++	++	-	+
MB3b	0	++	++	-	+
MB3c	0	++	++	-	+
MB3d	+	++	+	-	+
MB4	+	+	++	-	+
RB	++	++	+	-	-
AK	+	+	-	0	-
DZ	0	++	++	-	-
LO	++	++	+	0	0
OD	++	0	++	-	+
DL	+	++	0	-	+
OE	0	--	--	-	+
HL	++	+	0	++	0

VII BEBOUWING

VII.1 Afbraak van bestaande bebouwing

Indicator = minimum aantal woningen en gebouwen dat verloren zal gaan

Toelichting: Hoe kleiner het aantal woningen binnen de winzone dat bij zandwinning niet of slecht zal zijn te ontzien, hoe beter.

VII.2 Verlies aan toekomstige uitbreidingsmogelijkheden van stads- en dorpskernen

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe groter de afstand van de winzone tot een kern en hoe minder al bestaande belemmeringen voor uitbreiding, hoe kleiner de kans dat de winplaats een belemmering zal zijn voor eventuele toekomstige uitbreidingen, hoe beter. Waardering:

- = reële kans dat de zandwinplaats een [matige] belemmering zal vormen
- = kleine kans dat de zandwinplaats een [geringe] belemmering zal zijn
- 0 = geen tot zeer kleine kans dat de zandwinplaats een belemmering zal zijn

VII.3 Inpassingsmogelijkheden van het residu in potentiële bouwprojecten

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe dichter de resterende plas is gesitueerd bij een kern en hoe groter de omvang van de kern, des te groter de kans dat er huizen aan het water gebouwd kunnen worden. Hoe hoger de waarderingsscore, hoe beter. Waardering:

- = geen of zeer beperkte mogelijkheden voor inpassing van het ontgrondingsresidu in potentiële bouwprojecten
- 0 = beperkte of weinig mogelijkheden voor inpassing van het ontgrondingsresidu in potentiële bouwprojecten
- + = matige mogelijkheden voor inpassing van het ontgrondingsresidu in potentiële bouwprojecten
- ++ = redelijk tot goede mogelijkheden voor inpassing van het ontgrondingsresidu in potentiële bouwprojecten

VII BEBOUWING

	bebouwing; totaal	bebouwing; maximaal aantal te ontzien	VII.1	VII.2	VII.3
MB1	1	1	0	-	+
MB2	4	1	3	0	+
MB3a	3	3	0	--	++
MB3b	0	0	0	0	-
MB3c	0	0	0	-	+
MB3d	2	0	2	--	++
MB4	1	1	0	-	0
RB	1	1	0	--	+
AK	19	7	12	0	0
DZ	0	0	0	-	+
LO	11	8	3	0	+
OD	6	2	4	-	++
DL	2	0	2	-	-
OE	9	7	2	--	++
HL	2	1	1	0	-

VIII LANDBOUW

VIII.1 Produktieomvang

Indicator = standaardbedrijfseenheden/arbeidsjaareenheid + standaardbedrijfseenheden/hectare

Toelichting: Hoe lager de produktieomvang, hoe minder produktie gaat verloren, des te beter. Deze score geeft een indruk van de kosten/baten-verhouding van de aanwezige bedrijven.

VIII.2 Oppervlakte per bedrijf

Indicator = aantal hectare per bedrijf

Toelichting: Hoe kleiner dit oppervlak, des te minder grote bedrijven ondervinden nadeel, hoe beter. Deze score geeft een indicatie van de produktiepotenties van de aanwezige landbouwbedrijven.

VIII.3 Specialisatiegraad

Indicator = percentage gespecialiseerde bedrijven in het gebied

Toelichting: Hoe lager, des te minder gespecialiseerde bedrijven ondervinden nadeel, hoe beter. Een hoog aandeel gespecialiseerde bedrijven in een gebied wordt als gunstig gezien omdat produktiemiddelen efficiënt ingezet kunnen worden. Aldus kunnen schaalvoordelen worden behaald.

VIII.4 Kwaliteit waterhuishouding vanuit landbouwkundig oogpunt

Indicator = kwalitatieve waardering, ordinale schaal

Toelichting: Hoe lager de waterhuishoudkundige kwaliteit van het betreffende gebied, hoe beter. De waardering geeft een indruk van de kwaliteit van de af- en ontwatering die in het gebied bestaat.

VIII.5 Verkaveling

Indicator = aantal kavels per bedrijf

Toelichting: Hoe groter het aantal kavels, hoe beter. Door een laag aantal kavels kan een landbouwbedrijf efficiënter van de grond gebruik maken. Dat een gebied met een klein aantal kavels per bedrijf verloren zou gaan, kan daarom negatief worden gewaardeerd.

VIII.6 Kapitaalvernietiging door teniet doen van landinrichtings- of ruilverkavelingseffecten

Indicator = $30 - (1994 - \text{jaar na afloop landinrichting of ruilverkaveling}) / 30$

Toelichting: Hoe lager deze factor, des te langer is de landinrichting geleden, hoe lager de vernietiging van het bij de landinrichting of ruilverkaveling geïnvesteerde kapitaal, des te beter. Dertig jaar kan als afschrijvingstermijn worden gehanteerd.

VIII LANDBOUW

	VIII.1	VIII.2	VIII.3	VIII.4	VIII.5	VIII.6
MB1	113,4	23,3	60,5	0	2,8	0,83
MB2	116,7	15,6	56,2	0	1,9	0,83
MB3a	109,0	16,4	58,3	-	2,08	0,83
MB3b	116,7	15,6	56,2	0	1,9	0,83
MB3c	111,3	23,1	61,1	0	2,9	0,83
MB3d	108,6	17,8	59,1	-	2,26	0,83
MB4	111,3	23,1	61,1	0	2,9	0,83
RB	104,2	18,2	71,5	0	2,4	0,17
AK	104,2	18,2	71,5	0	2,4	0,31
DZ	104,2	18,2	71,5	0	2,4	0,53
LO	113,3	21,7	65,2	-	4,7	0,00
OD	108,2	14,9	61,4	-	2,5	0,10
DL	132,4	11,6	56,8	+	4,9	0,00
OE	91,3	11,3	55,5	-	4,2	0,77
HL	94,7	12,8	58,1	+	3,7	0,77

Bron: Haas, W. de, F.H. Bethe, **Landbouwkwalificatie Overijssel**,
 Landbouw-Economisch Instituut, afdeling structuuronderzoek,
 publ.no. 2.190 (januari 1990)

IX RECREATIE

IX.1 Hoeveelheid potentiële dagrecreanten

Indicator = Aantal potentiële dagrecreanten:

aantal bewoners binnen 10 kilometer rondom de winzone, minus: (hoeveelheid inwoners met reeds een andere gelijksoortige voorziening binnen 10 km / aantal van de betreffende voorzieningen voor die inwoners)

Toelichting: Hoe meer potentiële recreanten, hoe beter. Het recruteringsgebied bestaat uit inwoners binnen een afstand van 10 kilometer tot de plas. Hoe meer recreatieplassen met dagrecreatieve voorzieningen reeds ter beschikking staan van inwoners binnen het recruteringsgebied, des te minder zal men zich op de nieuwe voorziening oriënteren.

	IX.1
MB1	12.000
MB2	48.000
MB3a	54.000
MB3b	50.000
MB3c	50.000
MB3d	31.000
MB4	35.000
RB	23.000
AK	23.000
DZ	23.000
LO	14.000
OD	39.000
DL	39.000
OE	17.000
HL	21.000

IX RECREATIE

IX.2 Mogelijkheden om recreatieve functies te creëren of te ontwikkelen

IX.2.1 Aansluiting op de recreatieve voorzieningenstructuur

Indicator = kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. Het gaat om de aansluiting op de provinciale recreatieve voorzieningenstructuur in verband met een aanvullende, versterkende en ontlastende werking. Waardering aansluiting:

0 = matig
+ = redelijk
++ = goed

IX.2.2 Ruimte voor een recreatieve herinrichting

Indicator = geschiktheidsbeoordeling (kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal)

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. Het uitgangspunt van de ruimte is de oppervlakte van de winzone - 100 hectare. Waardering ruimte voor herinrichting (ha):

0-30 = -
30-50 = 0
> 50 = +

IX.2.3 Ontsluiting in de directe omgeving van de toekomstige plas

Indicator = geschiktheidsbeoordeling (kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal)

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. De ontsluiting in de directe omgeving wordt beoordeeld op basis van de minimale en maximale afstand van de toekomstige plas tot een provinciale weg in meters. Waardering:

minimaal 50, maximaal 100 t/m 500	= +++
minimaal 50, maximaal 500 t/m 1000	= ++
minimaal 100, maximaal 150	= +++
minimaal 100, maximaal 500 t/m 1000	= +
minimaal 100, maximaal > 1000	= 0
minimaal 400, maximaal 2000	= -
minimaal 1000, maximaal 1500	= --
minimaal 1000, maximaal 3000	= ---

IX.2.4 Bodemgeschiktheid voor de bouw van wegen en andere voorzieningen

Indicator = geschiktheidsbeoordeling (kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal)

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe geschikter de bodem voor (wegen)bouw, hoe beter. Waardering:

+ = zandgronden
0 = deels zand- en deels veen- of zware kleigronden
- = veen- of zware kleigronden

IX.2.5 Aanwezigheid van rust en stilte

Indicator = geschiktheidsbeoordeling (kwalitatieve aanduiding, ordinale schaal)

Toelichting: Hoe hoger de indicatorscore, hoe beter. Het gaat om het aandeel van het gebied met een lager geluidsniveau van 40 dB(A). Waardering (% gebiedsoppervlak):

0-25 = -
25-50 = 0
50-75 = +
75-100 = ++

IX.2.6 Waterkwaliteitsverwachting met het oog op recreatieve potenties

Indicator = kwalitatieve waardering van de te verwachten oppervlaktewaterkwaliteit van het residu. Toelichting: Hoe hoger de waardering, hoe beter de te verwachten kwaliteit van het oppervlaktewater, hoe beter. De waardering is afhankelijk van de ligging van de potentiële winning, de in- of uitstroming van grondwater en het contact met het oppervlaktewaterstelsel. Waardering van de te verwachten waterkwaliteit:

- = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met oppervlaktewater
0 = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met zowel oppervlaktewater als grondwater
+ = De kwaliteit van het water in het residu wordt bepaald door contact met grondwater

IX RECREATIE

	IX.2.1 aansluiting op recreatiestructuur	IX.2.2 ruimte voor herinrichting	IX.2.3 ontsluiting		IX.2.4 bodem- geschiktheid	IX.2.5 rust/stilte	IX.2.6 water- kwaliteit
MB1	++	+	50-500	+++	-	-	-
MB2	+	+	100-800	+	-	-	-
MB3a	+	0	1000-1500	--	-	0	-
MB3b	0	+	1000-3000	---	-	+	-
MB3c	+	+	100-1000	+	-	++	-
MB3d	++	-	50-300	+++	-	0	-
MB4	++	+	50-750	++	-	-	-
RB	+	+	100-1000	+	0	+	-
AK	+	0	50-750	++	+	+	+
DZ	+	0	50-750	++	+	0	-
LO	0	+	100-1000	+	0	0	0
OD	0	+	50-1000	++	+	0	-
DL	+	-	100-150	+++	+	0	0
OE	+	+	400-2000	-	0	+	0
HL	++	+	100-1500	0	0	+	0

BIJLAGE 3 GERAADPLEEGDE BRONNEN PER THEMA

Bronnen voor Geologie/economie:

Centraal Bureau voor de Statistiek, **Gebiedsindelingenregister**, CBSview, computerprogramma, Voorburg/Heerlen (1992).

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand in tien gebieden in West-Twente, bijlagen**, opdrachtgever Provincie Overijssel, Alphen a/d Rijn (oktober 1993).

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand in tien gebieden in West-Twente, hoofdrapport**, opdrachtgever Provincie Overijssel, Alphen a/d Rijn (oktober 1993).

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand in veertien gebieden langs de IJssel en de Twentekanalen, bijlagen**, opdrachtgever Provincie Overijssel, Alphen a/d Rijn (december 1992).

Geo-Logic Milieu, Geo-techniek & Delfstoffen, **Evaluatie winbaarheid beton- en metselzand in veertien gebieden langs de IJssel en de Twentekanalen, hoofdrapport**, opdrachtgever Provincie Overijssel, Alphen a/d Rijn (december 1992).

Provincie Limburg, Hoofdgroep verkeer, waterstaat en milieu, **Provinciaal Ontgrondingenplan, deelplan industriezand regionaal** (ontwerp februari 1990).

Provincie Overijssel, **Industriezand- en kleiverwerkende bedrijven en primaire zand- en kleiwinlocaties in Overijssel** (uit: definitieve taakstelling beton- en metselzand Overijssel voor de periode 1989 t/m 1998), schaal 1:300.000 (1992).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor Waterhuishouding:

Provincie Overijssel, **Lokatieonderzoek Beton- en Metselzand, deelonderzoek Waterhuishouding** (mei 1994).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Provinciale milieuverordening Overijssel 1993** (oktober 1993).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor Infrastructuur:

Centraal Bureau voor de Statistiek, **Statistiek van de Vaarwegen 1991**, CBS Hoofdafdeling statistieken van verkeer en vervoer (1993).

Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).

Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).
 Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).
 Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).
 Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).
 Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).
 Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).
 Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).
 Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).
 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directoraat Generaal Landelijke Gebieden en Kwaliteitszorg, **Aanmelding 'Zwarte Water en Overijsselse Vecht als wetland'** (brief 12-01-1994).
 Provincie Overijssel, **Verkeers- en vervoeronderzoek 1992** (september 1993).
 Provincie Overijssel, **Provinciaal wegen- en scheepvaartnet per 1-1-1993, 2^e druk, schaal 1:300.000** (1993).
 Provincie Overijssel, **Overzicht scheepvaartwegen, C.E.M.T.-klasse, schaal 1:300.000** (1987).
 Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).
 Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).
 Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).
 Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).
 Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).
 Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).
 Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).
 Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen, **Bodemkaart van Nederland, kaartbladen 22w, 22o** (1989); **28w** (1983); **28o, 29** (1992); **34w, 34o, 35** (1979).
TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen **21 B, 21 D, 21 E, 21 G** (1988); **22 D, 22 G** (1987) **28 B, 28 C, 28 D, 28 E** (1988); **34 A, 34 B** (1989).
 Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).

Bronnen voor hinder en vervuiling:

Centraal Bureau voor de Statistiek, **Gebiedsindelingenregister, CBSview, computerprogramma, Voorburg/Heerlen** (1992).
 Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).
 Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).
 Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).
 Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).
 Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).
 Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).
 Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).
 Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).
 Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).
 Provincie Gelderland, **Milieu-effectrapport Industriezandwinningsplan Gelderland** (1991).
 Provincie Limburg, Hoofdgroep verkeer, waterstaat en milieu, **Provinciaal Ontgrondingenplan, deelplan industriezand regionaal** (ontwerp februari 1990).
 Provincie Overijssel, **Ontwerp-Provinciale milieuverordening Overijssel 1993** (oktober 1993).

Provincie Overijssel, **Voorontwerp-Programma bodemsanering 1994** (maart 1993).
 Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).
 Provincie Overijssel, **Overzicht gezoneerde industrieterreinen als bedoeld in art. 53 WGH**, schaal 1:150.000
 Provincie Overijssel, **Stiltegebieden: overzicht 40 dB(A)-contour autoverkeer, railverkeer en industrieterreinen & relatief stille gebieden**
 Provincie Overijssel, **Stamkaart BSO, computeruitdraai bodemvervuiling** (1994).
 Provincie Overijssel, **Bewerking gegevens enquête 1979 vuilstorten in Overijssel**, calques (1994).
 Provincie Overijssel, **Stiltegebieden-onderzoek: Overzicht invloedsgeluiden van grote geluidsbronnen (40 en 50 dB(A) contouren van auto, rail en industrie)** (1988).
 Provincie Overijssel, **Provinciaal wegen- en scheepvaartnet per 1-1-1993**, 2^e druk, schaal 1:300.000 (1993).
 Provincie Overijssel, **Overzicht scheepvaartwegen, C.E.M.T.-klasse**, schaal 1:300.000 (1987).
 Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).
 Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).
 Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).
 Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).
 Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).
 Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).
 Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).
TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor natuur:

Dijkstra, A.J., **Flora en vegetatie langs enkele wateringen in de polder Mastenbroek** (september 1990).
 Dijkstra, A.J., **Natuurvriendelijke oevers in de polder Mastenbroek** (december 1990).
 Dijkstra, A.J., M.A. Heinen, J. Brouwer, **Flora, vegetatie en weidevogels in de deelgebieden Stadshagen e.o. en Herfte** (september 1991).
 Gerritsen, G.J., **11^e Verslag van de ganzen- en zwanentellingen in Overijssel, Winter 1992-1993** (september 1993).
 Gerritsen, G.J., **Verslag van de watervogeltelling in Overijssel in januari 1993** (1993).
 Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).
 Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).
 Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).
 Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).
 Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).
 Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).
 Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).
 Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).
 Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).
 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, **Directoraat Generaal Landelijke Gebieden en Kwaliteitszorg, Aanmelding 'Zwarte Water en Overijsselse Vecht als wetland'** (brief 12-01-1994)
 Provincie Overijssel, **Broedvogelgegevens in de polder Mastenbroek en het deelgebied Stadshagen**.

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Provinciale milieuverordening Overijssel 1993** (oktober 1993).

Provincie Overijssel, afdeling landelijk gebied, **Beleidsplan natuur en landschap Overijssel 1992-1998** (oktober 1992).

Provincie Overijssel, Hoofdgroep milieu en waterstaat, **Atlas van onderzoeksgebieden bodembescherming in Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Stiltegebieden: overzicht 40 dB(A)-contour autoverkeer, railverkeer en industrieterreinen & relatief stille gebieden**

Provincie Overijssel, **Stiltegebieden-onderzoek: Overzicht invloedsgeluiden van grote geluidsbronnen (40 en 50 dB(A) contouren van auto, rail en industrie)** (1988).

Provincie Overijssel, Hoofdgroep milieu en waterstaat, **Intentieprogramma bodembeschermingsgebieden** (oktober 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).

Stuurgroep Rivierengebied, **Nadere uitwerking Rivierengebied, eindrapport** (september 1991).

Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor landschap:

Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).

Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).

Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).

Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).

Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).

Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).

Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).

Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).

Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Provinciale milieuverordening Overijssel 1993** (oktober 1993).

Provincie Overijssel, afdeling landelijk gebied, **Beleidsplan natuur en landschap Overijssel 1992-1998** (oktober 1992).

Provincie Overijssel, Hoofdgroep milieu en waterstaat, **Atlas van onderzoeksgebieden bodembescherming in Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, Hoofdgroep milieu en waterstaat, **Intentieprogramma bodembeschermingsgebieden** (oktober 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).

Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, **Overzicht archeologisch waardevolle terreinen** bij ontgrondingslokaties in de provincie Overijssel, inclusief toelichting (april 1994).

Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen / Rijksgeologische Dienst, Haarlem, **Geomorfologische kaart van Nederland**, kaartbladen 22, 23 (1983); 28, 29 (1978); 34, 35 (1979).

Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen, **Bodemkaart van Nederland**, kaartbladen 22w, 22o (1989); 28w (1983); 28o, 29 (1992); 34w, 34o, 35 (1979).

Stuurgroep Rivierengebied, **Nadere uitwerking Rivierengebied, eindrapport** (september 1991).

Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor bebouwing:

Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).

Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).

Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).

Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).

Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).

Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).

Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).

Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).

Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).

Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen, **Bodemkaart van Nederland**, kaartbladen 22w, 22o (1989); 28w (1983); 28o, 29 (1992); 34w, 34o, 35 (1979).

Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Bronnen voor landbouw:

Haas, W. de, F.H. Bethe, **Landbouwkwalificatie Overijssel**, Landbouw-Economisch Instituut, afdeling structuuronderzoek, publ. no. 2.190 (januari 1990).

Provincie Overijssel, **Landinrichting Overijssel**, gebieden ruilverkaveling & datum totstandkoming, schaal: 1:100.000 (1994).

Bronnen voor recreatie:

Centraal Bureau voor de Statistiek, **Gebiedsindelingenregister**, CBSview, computerprogramma, Voorburg/Heerlen (1992)

Gemeente Genemuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Genemuiden** (1982).

Gemeente Hardenberg, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hardenberg** (1989).

Gemeente Hasselt, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Hasselt** (1979).

Gemeente IJsselmuiden, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente IJsselmuiden** (1992).

Gemeente Markelo, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Markelo** (1993).

Gemeente Rijssen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Rijssen** (1986).

Gemeente Vriezenveen, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Vriezenveen; integrale herziening** (1993).

Gemeente Zwolle, **Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Zwolle** (1980).

Gemeente Zwolle, **Stadshagen, de nieuwe woningbouwlocatie van het stadsgewest Zwolle** (oktober 1992).

Provincie Overijssel, **Stiltegebieden: overzicht 40 dB(A)-contour autoverkeer, railverkeer en industrieterreinen & relatief stille gebieden**

Provincie Overijssel, **Stiltegebieden-onderzoek: Overzicht invloedsgeluiden van grote geluidsbronnen (40 en 50 dB(A) contouren van auto, rail en industrie)** (1988).

Provincie Overijssel, **Provinciaal wegen- en scheepvaartnet per 1-1-1993, 2^e druk, schaal 1:300.000** (1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Ontwerp-Partiële herziening Streekplan Twente 1990, natuur en waterwinning (Rijssen)** (augustus 1993).

Provincie Overijssel, **Streekplan Twente** (december 1990).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het ontwerp-Streekplan West-Overijssel** (januari 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting bij het Streekplan West-Overijssel** (december 1993).

Provincie Overijssel, **Toelichting Streekplan Twente** (december 1990).

Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen, **Bodemkaart van Nederland**, kaartbladen 22w, 22o (1989); 28w (1983); 28o, 29 (1992); 34w, 34o, 35 (1979).

TOP-kaarten, schaal 1:25.000, kaartbladen 21 B, 21 D, 21 E, 21 G (1988); 22 D, 22 G (1987) 28 B, 28 C, 28 D, 28 E (1988); 34 A, 34 B (1989).

Topografische Dienst, **Foto-Atlas Overijssel**, uitgeverij Robas Producties (1989).